



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日  
Date of Application:

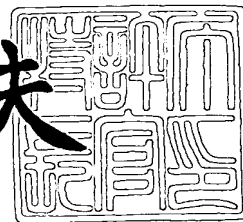
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 6 6 9 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 6 6 9 3 ]

出      願      人            トヨタ自動車株式会社  
Applicant'    :

2 0 0 3 年    7 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 3 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-1533Z

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 7/12  
B60T 8/00  
B60R 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 水谷 恭司

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用安全装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の衝突予知度合いに応じて作動する車両用安全装置であって、

自車両とこの自車両前方の障害物との相対的な位置関係をもとに、自車両の衝突予知度合いを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果をもとに、前記自車両の衝突予知度合いが所定のしきい値を越えた時点における、運転者のブレーキ操作状態量を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段で記憶されたブレーキ操作状態量を基準レベルとし、この基準レベルからの増加量に応じて当該安全装置を動作させる動作制御手段とを備える車両用安全装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両用安全装置において、

前記判定手段によって、所定レベル以上の前記衝突予知度合いが一定期間継続した場合に、前記動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備える車両用安全装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の車両用安全装置において、

車速が停止状態を含む所定の低車速の場合、或いは、シフトレバの操作位置が非前進位置の場合の少なくとも一方である場合に、前記動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備える車両用安全装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の車両用安全装置において、

前記動作制御手段は、前記基準レベルからの増加量に応じて当該安全装置の動作制御を行う際、同じ増加量であっても、前記衝突予知度合いが高い領域では低い領域に比べて、この増加量がより多い場合の動作制御を実施する車両用安全装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の車両用安全装置において、

前記動作制御手段は、前記ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内である場合に、この微少増加の範囲を超える所定の増加量

に応じた、当該安全装置の動作制御を実施する最小制御手段をさらに備える車両安全装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の車両用安全装置において、

前記ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内で、かつ、前記ブレーキ操作状態量の基準レベルが所定の緩ブレーキの範囲内である場合には、前記最小制御手段による動作制御を禁止する禁止手段をさらに備える車両用安全装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 記載の車両用安全装置において、

前記安全装置は、ブレーキアシスト力を発生して、ブレーキ操作に応じたブレーキ力をより増加させるブレーキ制御手段を備えており、

前記動作制御手段は、前記ブレーキ制御手段の動作制御を実施して、前記ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が多いほど、より大きなブレーキアシスト力を発生させることを特徴とする車両用安全装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 記載の車両用安全装置において、

前記運転者のブレーキ操作状態量は、運転者のブレーキ操作力を示す状態量である車両用安全装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両が衝突する危険性の高い場合などに作動する車両用安全装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、車間距離が所定のしきい値よりも下回った場合に、運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ圧よりも高いブレーキ圧を付与するブレーキアシストシステムを搭載した車両用安全装置が知られている。例えば下記特許文献 1 では、ブレーキアシストが個々の運転者にとって好適なものとなるように、運転者の運転パターンから、運転者の特性にあった車間距離のしきい値を設定する技術が開示されている。そして、車間距離がこのしきい値以下となり、かつブレ

ーキペダルの操作が所定のストローク速度を超えた場合に、ブレーキアシスト制御が開始される。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-124019号公報（11～12頁、図6）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に開示されているように、運転者の特性に応じて、車間距離のしきい値が好適に設定されたとしても、ブレーキペダルの操作が所定のストローク速度を超えない限り、ブレーキアシスト制御は開始されず、ブレーキアシスト制御の効果が発揮されるのは、運転者がブレーキペダルを所定のストローク速度以上で踏み込み操作をした場合に限られてしまう。

【0005】

この点、ブレーキアシスト制御の開始条件となるストローク速度のしきい値を低く設定して対応することも想定されるが、車間距離が所定のしきい値以下となった際に、例えば運転者がゆっくりとしたブレーキ操作を行っていた場合にも、ブレーキアシスト制御の開始にともなって規定のブレーキアシスト力が付与されて制動力が急増し、ブレーキペダルの操作感とは大きく異なった減速度を運転者が感じるようになってしまう。

【0006】

また、ブレーキ操作と共にステアリング操作によって回避動作を行う場合には、回避操作中に、運転者のブレーキフィーリングとは大きく異なった車両減速度が発生され、この影響で回避操作の操舵感が低下する場合も起こり得る。

【0007】

本発明はこのような課題を解決すべく成されたものであり、その目的は、運転者がブレーキ操作を行った際の実際の操作感が十分に反映された形で安全装置を動作させることで、運転者に違和感を与えることなく安全装置の性能を好適に発揮させることができる車両用安全装置を提供することにある。

【0008】

**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 にかかる車両用安全装置は、車両の衝突予知度合いに応じて作動する車両用安全装置であって、自車両とこの自車両前方の障害物との相対的な位置関係をもとに、自車両の衝突予知度合いを判定する判定手段と、判定手段の判定結果をもとに、自車両の衝突予知度合いが所定のしきい値を越えた時点における、運転者のブレーキ操作状態量を記憶する記憶手段と、記憶手段で記憶されたブレーキ操作状態量を基準レベルとし、この基準レベルからの増加量に応じて当該安全装置を動作させる動作制御手段とを備えて構成する。

**【0 0 0 9】**

動作制御手段は、記憶手段で記憶された基準レベルからの増加量に応じて安全装置の動作制御を行うので、運転者のブレーキ操作状態量の増加傾向が小の場合には安全装置の動作が過剰とならず、また、ブレーキ操作状態量の増加傾向が大きい場合には安全装置の性能が十分に発揮されるように動作制御が実施される。なお、衝突予知度合いが所定のしきい値を越えた時点とは、しきい値を越える直前の時点も含むものとする。

**【0 0 1 0】**

請求項 2 にかかる車両用安全装置は、請求項 1 記載の車両用安全装置において、判定手段によって、所定レベル以上の衝突予知度合いが一定期間継続した場合に、動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備えて構成する。

**【0 0 1 1】**

このような禁止手段を備えることにより、例えばセンサ故障などにより誤判定が継続して行われた場合に、車両用安全装置の不要な動作が防止される。

**【0 0 1 2】**

請求項 3 にかかる車両用安全装置は、請求項 1 記載の車両用安全装置において、車速が停止状態を含む所定の低車速の場合、或いは、シフトレバの操作位置が非前進位置の場合の少なくとも一方である場合に、動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備えて構成する。

**【0 0 1 3】**

車速が低車速或いは停止中の場合には、このような安全装置の動作制御が不要

な場合が多いが、相手車両と比較的近い位置関係となり得ることなどから、安全装置が作動し得る状況となる場合も多い。また、シフトレバの操作位置がN（ニュートラル）やP（パーキング）などの非前進位置の場合にも、安全装置の必要性は低い。そこで、このように車速が低車速の場合、シフトレバの操作位置が非前進位置の場合には、安全装置の動作制御が不要であるとみなすこととして、禁止手段によって動作制御手段による制御処理を禁止して、車両用安全装置の不要な作動を防止する。

#### 【0014】

なお、判定手段による判定処理自体が禁止されことで、この判定結果が動作制御手段に与えられない状態となって、結果的に動作制御手段の制御処理が禁止される。従って、禁止手段は、判定手段による判定処理を禁止する場合も含むものとする。

#### 【0015】

請求項4にかかる車両用安全装置は、請求項1記載の車両用安全装置において、動作制御手段は、基準レベルからの増加量に応じて当該安全装置の動作制御を行う際、同じ増加量であっても、衝突予知度合いが高い領域では低い領域に比べて、この増加量がより多い場合の動作制御を実施する。

#### 【0016】

衝突予知度合いが高い領域では、基準レベルからの増加量がより多い場合の動作制御を動作制御手段において実施させることで、安全装置の性能がより多く発揮される。また、衝突予知度合いが低い領域では、安全装置の動作が過剰となることを防止する。

#### 【0017】

請求項5にかかる車両用安全装置は、請求項1記載の車両用安全装置において、動作制御手段は、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内である場合に、この微少増加の範囲を超える所定の増加量に応じた、当該安全装置の動作制御を実施する最小制御手段をさらに備えて構成する。

#### 【0018】

動作制御手段によって、基準レベルからの増加量に応じて安全装置を動作させ

るため、例えばブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が小さい場合には、安全装置の動作も僅かなものになってしまい、その性能が十分に発揮されない事態も生じ得る。そこで、衝突予知度合いが所定のしきい値を越えている状況であることも考慮し、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内である場合であっても、最小制御手段によって、この微少増加の範囲を超える所定の増加量に応じた動作制御を実施して、最低限必要となる安全装置の性能を確実に発揮させる。

#### 【 0 0 1 9 】

請求項 6 にかかる車両用安全装置は、請求項 5 記載の車両用安全装置において、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内で、かつ、ブレーキ操作状態量の基準レベルが所定の緩ブレーキの範囲内である場合には、最小制御手段による動作制御を禁止する禁止手段をさらに備えて構成する。

#### 【 0 0 2 0 】

判定手段の判定結果を受けて、自車両の衝突予知度合いが所定のしきい値を越えた時点のブレーキ操作状態量を基準レベルとするが、この基準レベルが緩ブレーキの範囲内の場合には、安全装置を動作させる必要性は低く、判定手段が誤って衝突予知度合いが大であると判定している可能性が大である。このような場合に最小制御手段が働くと、安全装置が作動してしまい、運転者に違和感を与えてしまう。そこで、ブレーキ操作状態量の基準レベルが緩ブレーキの範囲内の場合には、禁止手段によって、最小制御手段による安全装置の動作制御を禁止することで、緩ブレーキ時に安全装置が誤作動した場合の違和感が低減される。

#### 【 0 0 2 1 】

請求項 7 にかかる車両用安全装置は、請求項 1 乃至 6 記載の車両用安全装置において、安全装置は、ブレーキアシスト力を発生して、ブレーキ操作に応じたブレーキ力をより増加させるブレーキ制御手段を備えており、動作制御手段は、ブレーキ制御手段の動作制御を実施して、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が多いほど、より大きなブレーキアシスト力を発生させることを特徴とする。



**【 0 0 2 2 】**

安全装置に備えられたブレーキ制御手段を動作制御手段によって動作制御する。これにより、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量に応じたブレーキアシスト力が発生されることとなり、運転者のブレーキ操作状態量の増加傾向が小の場合には過剰なブレーキアシスト力が発生されず、また、ブレーキ操作状態量の増加傾向が大の場合にはより大きなブレーキアシスト力が発生される。

**【 0 0 2 3 】**

請求項 8 にかかる車両用安全装置は、請求項 1 乃至 7 記載の車両用安全装置において、運転者のブレーキ操作状態量は、運転者のブレーキ操作力を示す状態量である。

**【 0 0 2 4 】**

ブレーキペダルを踏む力となる踏力、この踏力によって昇圧されるマスターシリンダ圧などは、運転者のブレーキ操作力を示す状態量となり、急制動が必要な状況ほど、換言すれば安全装置を作動させる必要性が高いほど、より大きなブレーキ操作力が作用する。このように運転者のブレーキ操作力をもとに安全装置の動作制御を実施することで、運転者に違和感を与えることなく安全装置の性能を好適に発揮させることができる。

**【 0 0 2 5 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明にかかる車両用安全装置の実施形態について添付図面を参照して説明する。

**【 0 0 2 6 】**

図 1 に車両用安全装置の全体的な構成を示す。この車両用安全装置は、衝突の危険性が高い場合にブレーキアシスト力を付与する安全装置であって、自車両と自車前方の障害物との相対的な位置関係をもとに自車両の衝突予知レベルを判定する衝突予知判定部 1 0 0、衝突予知判定部 1 0 0 の判定結果を受けてブレーキアシスト量を設定するブレーキ制御量演算部 2 0 0、ブレーキ制御量演算部 2 0 0 で演算されたブレーキ制御量に応じたブレーキアシスト力を発生するブレーキアクチュエータ 3 0 0 等を備えて構成している。

## 【0027】

衝突予知レベルを判定する衝突予知判定部100には、自車両と自車両前方の物体との距離及び相対速度をレーダデータとして検知する距離レーダを備えた障害物センサ10、車両に作用する前後方向の加速度を検知する加速度センサ12、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ14の各検出結果が与えられる。衝突予知判定部100では、障害物センサ10の検出結果から得られる自車両前方の物体との距離情報及び相対速度情報や、加速度センサ12の検出結果から得られる自車両の加減速度情報、車輪速度センサ14の検出結果から得られる車速情報をもとに、自車両前方の物体との距離（車間距離）及び相対速度を求めると共に、 $T = (\text{距離}) / (\text{相対速度})$ を演算する。そして、この演算結果Tを、図2に示した変換図に従って危険予知レベル $\alpha$ に変換することで、危険予知度合いを判定する。この演算結果Tは「衝突までの時間」に相当する値であって、演算結果Tの値が小さいほど、危険予知レベル $\alpha$ が大となる傾向となっている。なお、Tの演算処理の際に、車速が高いほどTの値がより小さくなるような係数を車速に応じて設定しても良い。また、同一の演算結果Tであっても、高車速ほど危険予知指数 $\alpha$ の値が大きくなるような補正処理を実施してもよい。

## 【0028】

ブレーキ制御量演算部200は、このような衝突予知判定部100の判定結果の他、マスタシリンダ内の液圧を検出するマスタ圧センサ16、ブレーキペダルのストローク量を検出するペダルストロークセンサ18、ブレーキペダルを踏み込む力としての踏力を検出するペダル踏力センサ20の各センサの検出結果や、シフトレバの操作レンジを示すシフト位置センサ、各車輪の回転速度を示す車輪速度センサ14の検出結果が与えられ、これらの入力情報をもとにブレーキアクチュエータ300の動作制御を実行する。

## 【0029】

図3にブレーキアクチュエータ300の構成を示す。

## 【0030】

マスタシリンダ2内には、直列に接続された2個の独立した圧力室2F、2Rを備えており、各圧力室2F、2Rにはそれぞれ作動液が充填されている。ブレ

ーキペダル 1 が踏み込まれると、マスタシリンダ 2 内の圧力室 2 F、2 R の容積が変化して充填された作動液の液圧が上昇する機構となっており、圧力室 2 F において、左右の前輪 F L、F R 側のホイールシリンダ 6 F L、6 F R に作用する液圧が形成され、圧力室 2 R において、後輪 R L、R R 側のホイールシリンダ 6 R L、6 R R に作用する液圧が形成される。

#### 【0031】

圧力室 2 F に接続された液圧通路 3 0 2 F の他端側にはマスターカット弁 3 4 0 F に接続されている。マスターカット弁 3 4 0 F は、リニア弁と逆止弁と並列に接続して構成しており、逆止弁は圧力室 2 F がホイールシリンダ 6 F L、6 F R に対して高圧の場合、すなわち圧力室 2 F からホイールシリンダ 6 F L、6 F R 側へ向かう作動液の流通を許容し、その逆方向への作動液の流通を阻止する機能を有している。また、リニア弁は圧力室 2 F からホイールシリンダ 6 F L、6 F R 側への作動液の流通を阻止すると共に、ホイールシリンダ 6 F L、6 F R 側から圧力室 2 F（又は吸入弁 3 4 2 F）側へ向かう作動液に対しては、この間の流通抵抗となるシール力を、与えられる制御信号（電流信号）に応じてリニアに変化させ得る機能を有している。

#### 【0032】

また、マスターカット弁 3 4 0 F とホイールシリンダ 6 F L、6 F R とを接続する液圧通路 3 0 4 F の途中には、オン・オフ信号によって開弁状態と閉弁状態とが切り換わる常時開型の開閉弁（NO 弁）3 2 0 F を備えており、この開閉弁 3 2 0 F に対して並列に、ホイールシリンダ 6 F L、6 F R 側へ向かう作動液の流通を阻止する逆止弁 3 2 2 F を設けている。

#### 【0033】

また、モータ M によって回転駆動される液圧ポンプ 3 5 0 F は、ブレーキアシスト力を制御する際の液圧源として機能し、この液圧ポンプ 3 5 0 F の吐出口は、液圧通路 3 0 6 F によって、吐出口への逆流を阻止する逆止弁 3 5 2 F、ダンパ室 3 5 4 F を経由して、マスターカット弁 3 4 0 F の下流側に接続されている。これにより、液圧ポンプ 3 5 0 F から吐出された作動液は、液圧通路 3 0 6 F 及び 3 0 4 F を経由してホイールシリンダ 6 F L、6 F R に供給可能となってい

る。

#### 【0 0 3 4】

この液压ポンプ 3 5 0 F の吸込口側は、液压通路 3 0 8 F を介してリザーバ 3 6 0 F に接続されており、この液压通路 3 0 8 F には、吸込方向とは逆方向の作動液の流れを阻止する逆止弁 3 5 6 F、3 5 8 F を設けている。

#### 【0 0 3 5】

また、開閉弁 3 2 0 F とホイールシリンダ 6 F L、6 F R との間の液压通路 3 0 4 F は、液压通路 3 1 0 F を介してリザーバ 3 6 0 F に接続されており、液压通路 3 1 0 F の途中には、オン・オフ信号によって開弁状態と閉弁状態とが切り換わる常時閉型の開閉弁（N C 弁）3 3 0 F を備えている。

#### 【0 0 3 6】

さらに、逆止弁 3 5 6 F、3 5 8 F の間の液压通路 3 0 8 F と、液压通路 3 0 2 F とは、液压通路 3 1 2 F によって接続されており、液压通路 3 1 2 F の途中には、オン・オフ信号によって開弁状態と閉弁状態とが切り換わる吸入弁 3 4 2 F を備えており、吸入弁 3 4 2 F の開閉を切り換え制御或いは D u t y 制御することで、液压ポンプ 3 5 0 F への吸い込み量が制御でき、これによって液压ポンプ 3 5 0 F からの作動液の吐出量が調整可能である。

#### 【0 0 3 7】

これに対し、後輪 R L、R R 側の液压伝達系となる、圧力室 2 R とホイールシリンダ 6 R L、6 R R との間も、前述した前輪 F R、F L 側と同様な構成となっている。図 3 中、前輪 F R、F L 側の各構成要素に付された参照符号の「F」を「R」に置き換えて、対応する後輪 R L、R R 側の液压伝達系の各構成要素を示すこととし、説明は省略する。

#### 【0 0 3 8】

なお、ブレーキペダル 1 には、ブレーキペダル 1 が踏み込まれたストロークを検出するペダルストロークセンサ 1 8 と、ブレーキペダル 1 を踏み込む力となる踏力を検出するペダル踏力センサ 2 0 とを備えており、また、マスタリシリンダ 2 で発生される油圧を検出するマスタ圧センサ 1 6 を、液压通路 3 0 2 R に対して設けている。

## 【0039】

このように、ポンプや各種の弁装置などによって構成されるブレーキアクチュエータ300は、ブレーキ制御量演算部200によって動作制御が実施される。ブレーキ制御量演算部200は、緊急制動時により大きな制動力を発生させるブレーキアシスト制御、前方車両との間に所定の車間距離を確保する車間距離制御などの各制御を実行し、各種の制御処理に応じて、ブレーキアクチュエータ100の動作制御を行う。

## 【0040】

次に、ブレーキ制御量演算部200で実施するブレーキアクチュエータ300の制御処理のうち、ブレーキアシスト制御処理について、図4のフローチャートに沿って説明する。

## 【0041】

イグニションスイッチのON操作によって起動した後、まず、ステップ（以下、「ステップ」を「S」と記す）102に進み、各車輪FL, FR, RL, RRの車輪速度WV、シフトレバのシフト位置情報、マスタ圧P、衝突予知判定部100で判定された衝突予知レベル $\alpha$ を読み込み、続くS104では、各車輪のFL, FR, RL, RRの車輪速度WVをもとに、自車両の車両速度Vを演算する。

## 【0042】

続くS106では、S104で演算した車両速度Vが所定の低車速を示すしきい値V<sub>th</sub>よりも小であるかを判断し、続くS108では、シフトレバの操作位置が、P（パーキング）レンジ、N（ニュートラル）レンジ、R（リバース）レンジのいずれかであるか、すなわちシフトレバが非前進位置にあるかを判断する。

## 【0043】

ここでS106及びS108の判断処理について説明する。車両速度Vが極く低車速で走行する状況下では、ブレーキアシスト制御の必要性は低い。さらに、衝突予知判定がレーダ装置を用いた障害物センサによって他車両（自車両前方の障害物）との相対的な位置関係をもとに判断するため、特に、自車両が交差点な

どで停止中（車両速度  $V=0$ ）の場合であっても、右折する他車両が接近した場合に衝突予知度レベルが増加して、ブレーキアクチュエータ 300 が不必要に動作する場合も起こり得る。また、自車両がけん引される場合には、通常、シフトレバの操作位置が N（ニュートラル）位置に操作されるが、けん引する前車との車間距離が比較的近い状況となって衝突予知度レベルが増加するが生じ得る。また、シフトレバを P（パーキング）位置に操作して、坂路（特に上り勾配）手前で駐車した際などには、坂路を自車両前方の障害物として認識する場合がある。また、シフトレバを R（リバース）位置に操作して車両を後退させる場合には、通常、極く低車速で走行するため、ブレーキアシスト制御の必要性は低い。

#### 【0044】

このように S106 及び S108 の判断処理は、実質的に、ブレーキアシスト制御が実行されることを禁止する禁止条件を判断しており、これら S106 及び S108 で、いずれかが「Yes」と判断された場合には、S122 に進んで、液圧ポンプ 350F、350R を駆動するモータ M を OFF 状態とし、S124 に進み、S102 で読み込んだマスタ圧 P の値を、ブレーキアシスト力を設定する際の基準となる加圧量基準値  $P_s$  として記憶させた後、今回のルーチンを終了する。

#### 【0045】

なお、この状況では、各弁装置に対して動作制御が実行されていないため、各弁装置は初期状態を維持しており、吸入弁 342F、342R が閉弁状態、開閉弁 320F、320R は開弁状態、開閉弁 330F、330R は閉弁状態であり、ブレーキペダル 1 の踏み込み操作によって発生した、マスタシリンダ 2 の各圧力室 2F、2R の液圧が、ホイールシリンダ 6FL、6FR、6RL、6RR に与えられる。

#### 【0046】

一方、S106 及び S108 の判断処理で、ともに「No」と判断された場合には、S110 に進み、S102 で読み込んだ衝突予知レベル  $\alpha$  の値が比較的に低い予知レベル  $\alpha_1$  より大であるかをさらに判断する。そして、衝突予知レベル  $\alpha$  の値が比較的に低い予知レベル  $\alpha_1$  以下の場合には（S110 で「No」）、

前述した S 1 2 2 以降の処理に移るが、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha 1$  より大である場合には (S 1 1 0 で「Y e s」)、S 1 1 2 に進んで、液圧ポンプ 3 5 0 F、3 5 0 R を駆動するモータ M を ON 状態に制御して、ブレーキアシスト制御の開始に備える。実際に制御が開始されるタイミングでモータ M を ON させると、制御上予定されたモータ M の回転数に到達するまでに所定の時間が費やされるが、このように衝突予知レベル  $\alpha$  が比較的低い  $\alpha 1$  以上となった時点で、予めモータ M を ON 状態に制御しておくことで、制御開始時点で所定のモータ回転数が得られるため、液圧制御の応答性が向上する。

#### 【0047】

S 1 1 2 でモータ M を ON させた後、S 1 1 4 に進み、S 1 0 2 で読み込まれたマスタ圧 P の値が、所定の大きな液圧 P m a x より小であるかを判断し、「N o」の場合には、ブレーキアシスト制御を開始する以前に、運転者がブレーキペダル 1 を十分に踏み込んで大きな液圧を発生させている状況であり、このような場合には、ブレーキアシスト制御は不要であり、S 1 2 4 以降の処理に進み、ブレーキアシスト制御を実行せず今回のルーチンを終了する。

#### 【0048】

S 1 1 4 で「Y e s」、すなわち、S 1 0 2 で読み込まれたマスタ圧 P の値が液圧 P m a x より小である場合には、S 1 1 6 に進んで、衝突予知レベル  $\alpha$  の値が、 $\alpha 1$  よりも大きな  $\alpha 2$  を越えているかを判断し、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha 2$  以下の場合には (S 1 1 6 で「N o」)、ブレーキアシスト制御の開始条件を満たしていないものとみなして S 1 2 4 に進み、ブレーキアシスト制御を実行することなく今回のルーチンを終了する。

#### 【0049】

そして衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha 2$  を越えている場合には (S 1 1 6 で「Y e s」)、S 1 1 8 に進んで、ブレーキアシスト力に対応する制動増加量  $\Delta P$  を  $\Delta P = (P - P_s) * K$  として設定する。ここで「K」は所定の増加量係数 ( $K > 0$ )、「P」は S 1 0 2 で読み込んだマスタ圧、「P s」は前回以前のルーチンにおける S 1 2 4 で設定した加圧量基準値である。

#### 【0050】

この後、S120に進み、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ をもとに、運転者のブレーキ操作によって発生する液圧よりも $\Delta P$ だけ高い液圧が、ホイールシリンダ6FL、6FR、6RL、6RRに作用するように、ブレーキアクチュエータ300の動作制御を実施する。この際、吸入弁342F、342Rを開弁状態に或いは開閉状態をduty駆動すると共にモータMをduty駆動し、またマスターカット弁340Fに備えられたリニア弁の開弁状態の動作制御を実施する。

#### 【0051】

このような処理を繰り返し実行することで、ブレーキアシスト制御が開始される直前のマスタ圧P（加圧量基準値 $P_s$ ）を基準として、この加圧量基準値 $P_s$ からのマスタ圧Pの増加量偏差に応じたブレーキアシスト力が付与されることとなる。このため、運転者のブレーキ操作量の増加傾向が小の場合には過剰なブレーキアシスト力が発生されず、また、ブレーキ操作量の増加傾向が大の場合にはより大きなブレーキアシスト力を発生させることができる。

#### 【0052】

なお、図4のフローチャートでは省略したが、S120においてブレーキアシスト制御が開始された後は、マスタ圧Pが加圧量基準値 $P_s$ 以上の場合にブレーキアシスト制御が継続され、マスタ圧Pが加圧量基準値 $P_s$ より低下した場合には、ブレーキアシスト制御は終了する。

#### 【0053】

また、図4のフローチャートでは省略したが、S120においてブレーキアシスト制御が開始された後に、衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha_2$ 以下に低下した場合、すなわちブレーキアシスト制御中にS116で「No」と判断された場合には、ブレーキアシスト制御を終了させるべく、ホイールシリンダ6FL、6FR、6RL、6RRに作用する液圧が、運転者のブレーキ操作に応じた液圧まで、所定の減圧勾配で低下するように、ホイールシリンダ6FL、6FR、6RL、6RRに作用する液圧を低下させる減圧制御処理を実行することが望ましい。この場合の制御例としては、吸入弁342F、342Rを開弁状態に制御すると共に、マスターカット弁340Fに備えられたリニア弁の開弁度を所定の勾配で徐々に開弁



させることで、ホイールシリンダ 6FL, 6FR, 6RL, 6RR に作用する液圧が運転者のブレーキ操作に応じた液圧まで徐々に低下する。

#### 【0054】

また、このように図4のフローチャートでは、S120においてブレーキアシスト制御が開始された後に、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha_2$  以下に低下した場合には、ブレーキアシスト制御が終了する場合について例示した。これは、前方車両との間に所定の車間距離を確保する車間制御の場合に好適な実施形態であり、この例に限定するものではない。衝突回避などの、より緊急性の高いプリクラッシュブレーキ制御などでは、S120においてブレーキアシスト制御が開始された後は、自車両が停止（車両速度  $V=0$ ）するまで、ブレーキアシスト制御を継続する手法を採用することも可能である。

#### 【0055】

この制御例を図5のフローチャートに示す。

#### 【0056】

図5のフローチャートでは、図4のフローチャートにおける処理ステップを全て採用しており、新たに加わった処理ステップをS200番台のステップ数を付して示している。

#### 【0057】

追加ステップについて説明すると、S104で車両速度  $V$  を演算した後、S200に進み、フラグ  $F$  の値が  $F=0$ 、すなわちブレーキアシスト制御の開始前であるかを判断する。このフラグ  $F$  は、S118に続くS202において、フラグ  $F$  を  $F=1$  に設定して、ブレーキアシスト制御が実施中であることを示すフラグである。

#### 【0058】

S200の判断において、ブレーキアシスト制御の開始前では（S200で「Yes」）、S106以降の処理に進むが、ブレーキアシスト制御が開始された後は（S200で「No」）、S204に進んで、S104で演算された車両速度  $V$  が  $V=0$  であるかを判断し、車両が停止前の場合には（S204で「No」）、S118以降の処理に移る。このようなルーチンを繰り返すうち、車両が停

止すると S204 で「Yes」と判断されて S206 に進み、フラグ F を  $F=0$  にリセットしてこのルーチンを終了する。

#### 【0059】

このような制御処理を実行することにより、S120においてブレーキアシスト制御が開始された後は、自車両が停止（車両速度  $V=0$ ）するまでブレーキアシスト制御を継続することが可能となる。なお、図5のフローチャートでは省略したが、終了処理となる S206 では、前述したようにホイールシリンダ 6FL、6FR、6RL、6RR に作用する液圧を徐々に低下させる減圧制御処理を実行することが望ましい。

#### 【0060】

ここで、他の実施形態につき、図6に示すフローチャートに沿って説明する。図6のフローチャートでは、衝突予知レベル  $\alpha$  が所定時間継続して出力された場合には、センサ故障などによって危険予知判定が誤作動しているものとして、ブレーキアシスト制御を禁止する場合の処理を示す。

#### 【0061】

このフローチャートはイグニションスイッチの ON 操作によって起動する。起動後 S302 に進み、衝突予知判定部 100 の判定結果となる衝突予知レベル  $\alpha$  を読み込み、続く S304 で、S302 で読み込んだ衝突予知レベル  $\alpha$  の値が  $\alpha > 0$  であるかを判断する。その結果、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha = 0$  の場合には（S304 で「No」）、S306 に進み、衝突予知レベル  $\alpha > 0$  となる時間を計時するタイマのカウント値 T の値を  $T=0$  にリセットして、再び S302 以降の処理を開始する。

#### 【0062】

一方、S304 で衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha > 0$  の場合には（S304 で「Yes」）、S308 に進み、タイマのカウント値 T の値を  $T+1$  にカウントアップした後、S310 に進む。S310 では、タイマのカウント値 T が所定のしきい値  $T_{th}$  を越えたかを判断し、「No」の場合には今回のルーチンを終了するが、S310 で「Yes」、すなわちタイマのカウント値 T が所定のしきい値  $T_{th}$  を越えると、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha > 0$  である時間がしきい値  $T_{th}$  を越えて長

大した状況である。このような状況では、障害物センサ 10 がノイズを検出し続ける誤検出、検出信号にノイズが含まれるなどの通信障害、センサ自体或いは衝突予知判定部 100 自体が故障して誤った衝突判断が出力されている場合であるとみなし、ブレーキアシスト制御自体を禁止すべく、S 312 に進む。

#### 【0063】

S 312 では、先の図 5 で説明したようにフラグ F の値が  $F = 1$  に設定されているか等によって、ブレーキアシスト制御が実施中、すなわち制動増加量  $\Delta P$  が設定中であるかを判断し、設定中である場合には（S 312 で「Yes」）、ブレーキアシスト制御が終了するまで、この判断を繰り返し実行する。そして、ブレーキアシスト制御が一旦終了すると、S 312 で「Yes」と判断されて S 314 に進み、警告灯を点灯させてブレーキアシスト制御システムに故障が発生したことを運転者に知らせる。そして S 316 に進んで、図 4 或いは図 5 で示したブレーキアシスト制御処理を禁止して、この図 6 の判定ルーチンを終了する。

#### 【0064】

図 6 のフローチャートでは、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha > 0$  である時間を計時したが、このほかにも例えば  $\alpha > \alpha_1$  である時間を計時してもよく、計時対象となる  $\alpha$  のしきい値は適宜設定することができる。

#### 【0065】

また、図 6 のフローチャートでは、タイマのカウント値 T がしきい値  $T_{th}$  を越えた場合に、ブレーキアシスト制御を禁止する場合を例示したが、このほかにも、先の図 5 でも示したように、車両速度 V が所定の低車速  $V_{th}$  より小の場合や、シフトレバの操作レンジが P、N、R レンジのいずれかとなる非前進位置の場合にも、ブレーキアシスト制御を禁止するように判定しても良い。

#### 【0066】

また、図 6 のフローチャートではブレーキアシスト制御処理を禁止する場合を例示したが、衝突予知判定部 100 による判定処理自体を禁止することで、ブレーキ制御量演算部 200 には衝突予知レベル  $\alpha = 0$  が強制的に与えられる状況となって、結果的にブレーキアシスト制御が禁止される。従って、S 316 では、衝突予知判定部 100 による判定処理を禁止する手法を採用することも可能であ

る。

#### 【0067】

ここで、図4のフローチャートに示すブレーキアシスト制御の作動状況として、代表的な作動状況を図7～図10に模式的に示す。

#### 【0068】

まず図7では、時間  $t_1$  において衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha = \alpha_1$  となると、モータMがON状態となる。そして時間  $t_2$  で衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha = \alpha_2$  となると、ブレーキアシスト制御の実行条件が整うこととなるが、未だ、実際にブレーキペダル1が踏み込まれていない状況であるため、ホイールシリンダの作動液圧に変化はない。そして、時刻  $t_3$  でブレーキ操作が行われるとブレーキアシスト制御が開始され、時刻  $t_3$  における作動液圧を加圧量基準値  $P_s$  (この場合  $P_s = 0$ ) とし、この加圧量基準値  $P_s$  からの増加偏差分に応じたブレーキアシスト力が付与され、矢印aで示すように作動液圧が上昇する。なお、矢印bはブレーキアシスト制御が実施されない場合の作動液圧の推移を示し、また、矢印  $a'$ 、 $b'$  はそれぞれ、矢印a、bに示すように作動液圧が推移した場合における、車両速度の変化状況を示している。

#### 【0069】

また、図8に示すように、時刻  $t_1$  以降で時刻  $t_2$  前となる時刻  $t_4$  においてブレーキ操作が開始された場合には、時刻  $t_4 \sim t_2$ の間では衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha_1 < \alpha < \alpha_2$  であるため、ブレーキアシスト制御が実施されずに矢印cで示すように、ブレーキ操作に応じた作動液圧がホイールシリンダ内に作用する。そして、時刻  $t_2$  で衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha = \alpha_2$  となると、ブレーキアシスト制御が開始されるが、この状況では時刻  $t_2$  における作動液圧を加圧量基準値  $P_s$  とし、この加圧量基準値  $P_s$  からの増加偏差分に応じたブレーキアシスト力が付与され、矢印dで示すように作動液圧が上昇する。なお、矢印eはブレーキアシスト制御が実施されない場合の作動液圧の推移を示し、また、矢印  $d'$ 、 $e'$  はそれぞれ、矢印d、eに示すように作動液圧が推移した場合における、車両速度の変化状況を示している。

#### 【0070】

また、図 9 に示すように、時刻  $t_2$  以降となる時刻  $t_5$  でブレーキペダル 1 を踏み込むとブレーキアシスト制御が開始され、この場合時刻  $t_5$  における作動液圧を加圧量基準値  $P_s$  とし、この加圧量基準値  $P_s$  からの増加偏差分に応じたブレーキアシスト力が付与され、矢印  $f$  で示すように作動液圧が上昇する。そして時刻  $t_6$  で運転者がブレーキペダル 1 の踏み込みを緩めると、時刻  $t_6 \sim t_7$  の間は、加圧量基準値  $P_s$  からの偏差分が徐々に減少するため、これに応じてブレーキアシスト力も徐々に低下し、時刻  $t_7$  で運転者がブレーキペダル 1 から足を離れた時点で、ブレーキアシスト制御は終了する。なお、矢印  $g$  はブレーキアシスト制御が実施されない場合の作動液圧の推移を示し、また、矢印  $f'$ 、 $g'$  はそれぞれ、矢印  $f$ 、 $g$  に示すように作動液圧が推移した場合における、車両速度の変化状況を示している。

#### 【0071】

また、図 10 に示すように、時刻  $t_8$  でブレーキ操作が開始され、衝突予知レベル  $\alpha$  が  $\alpha = \alpha_2$  となる時刻  $t_2$  以前に、十分なブレーキ操作量があつて作動液圧（ここではマスタ圧  $P$ ）が十分に高い場合には、ブレーキアシスト制御は実施されず、ブレーキ操作によって発生する作動液圧が各車輪のホイールシリンダに供給され、矢印  $h$  で示すように作動液圧が推移する。なお、矢印  $h'$  は、矢印  $h$  に示すように作動液圧が推移した場合における、車両速度の変化状況を示している。

#### 【0072】

次に、さらに他の実施形態について説明する。

#### 【0073】

図 4 などでは  $S118$  として示した処理ステップでは、制動増加量  $\Delta P$  を  $\Delta P = (P - P_s) * K$  として設定する場合について説明したが、この増加量係数  $K$  ( $K > 0$ ) の値を、衝突予知レベル  $\alpha$  の値に応じて可変設定することも可能である。

#### 【0074】

この場合の制御処理を図 11 に示す。図 11 に示すフローチャートは、図 4 のフローチャートで示した全処理ステップを採用すると共に、 $S130$  を新たに追

加している。

#### 【0075】

前述したようにS116において、衝突予知レベル $\alpha$ の値が、ブレーキアシスト制御の開始条件となる $\alpha_2$ を越えているかを判断する。越えている場合には（S116で「Yes」）S130に進み、図12に示すグラフをもとに、S102で読み込んだ衝突予知レベル $\alpha$ の値に応じて増加量係数Kの値を設定する。図12では、衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha = \alpha_2$ から増加するに連れて増加量係数Kの値が次第に増加する傾向となっている。従って、衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha = \alpha_2$ よりも十分に高い領域では、低い領域に比べてより大きな増加量係数Kの値が設定される。このようにS130で衝突予知レベル $\alpha$ に応じた増加量係数Kの値を設定した後、S118に進んで、制動増加量 $\Delta P$ を $\Delta P = (P - P_s) * K$ として設定する。

#### 【0076】

従って、衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha = \alpha_2$ に比べて大きい状況では、制動増加量 $\Delta P$ の値がより大きな値に設定されることとなり、衝突予知レベル $\alpha$ の値が大である場合には、より大きなブレーキアシスト力を発生させることが可能となる。

#### 【0077】

また他の実施形態について説明する。

#### 【0078】

図4などに示したブレーキアシスト制御では、マスタ圧Pが基準レベル $P_s$ から増加した分に応じたブレーキアシスト力を発生させており、この点、例えば衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha = \alpha_2$ を越えた時点からのマスタ圧Pの増加分が小さい場合には、発生するブレーキアシスト力も小さな力となってしまう。そこで、衝突予知度レベル $\alpha$ の値が、制御開始のしきい値となる $\alpha = \alpha_2$ を越えている状況であることも考慮し、運転者のブレーキ操作に対応するマスタ圧Pの上昇が、基準レベル $P_s$ から微少増加の範囲内である場合であっても、この微少増加に対応するブレーキアシスト力を越えるような、所定のブレーキアシスト力（標準ブレーキアシスト力）を最低限発生させることも可能である。

#### 【0079】

このようなブレーキアシスト制御の制御処理例を図 13 に示す。図 13 に示すフローチャートは、図 4 のフローチャートで示した全処理ステップを採用すると共に、S140、S142 を新たに追加している。

#### 【0080】

前述したように S118 において、制動増加量  $\Delta P$  を  $\Delta P = (P - P_s) * K$  として設定した後、S140 に進み、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  が、予め規定した制動増加量  $\Delta P$  の下限値となる、最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  以上であるかを判断する。この最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  は、ブレーキアシスト制御を開始する際に、最低限付与すべき「標準ブレーキアシスト力」を発生させるための制動増加量として予め規定した値である。

#### 【0081】

そこで、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  が、この最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  以上である場合には (S140 で「Yes」)、S120 に進んで、前述したように S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  をもとに、ブレーキアクチュエータ 300 の動作制御を実施する。

#### 【0082】

これに対し、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  が、この最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  よりも小の場合には (S140 で「No」)、S142 に進み、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  を、この  $\Delta P$  よりも大となる最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  に更新して、S120 に進む。

#### 【0083】

従って、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  が、この最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  よりも小である期間では、最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  に対応した一定のブレーキアシスト力が常に発生され、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$  が最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  以上となると、S118 で設定した制動増加量  $\Delta P$ 、すなわち運転者のブレーキ操作に対応した、より大きなブレーキアシスト力が発生されることとなる。

#### 【0084】

このような制御処理を実施した場合の液圧の推移状況を図 14 に示す。時間  $t$

9で衝突予知レベル $\alpha$ が $\alpha = \alpha_2$ となった場合、このときのマスタ圧Pが加圧量基準値 $P_s$ である。そして、一点鎖線L1で示すように、その後のマスタ圧Pの増加傾向が低いような微少増加の範囲内の場合には、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ をそのまま適用してブレーキアシスト力を発生させると、時間 $t_9 \sim t_{10}$ の間に点線L2で示すように、ホイールシリンダ圧の増加傾向も緩慢となり、この間も、ブレーキアシストの効果をより多く発揮させることが望ましい。

#### 【0085】

そこで、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ がこの最低制動増加量 $\Delta P_{min}$ よりも小である期間では、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ を、より大きな値に規定された最低制動増加量 $\Delta P_{min}$ に更新することで（S142）、実際には時間 $t_9 \sim t_{10}$ の間にも、マスタ圧Pに対し、最低制動増加量 $\Delta P_{min}$ に対応したブレーキアシスト力が付与されることとなる（線分L3）。そして時間 $t_{10}$ で、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ が最低制動増加量 $\Delta P_{min}$ 以上となると、時間 $t_{10}$ 以降では、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ をもとに、運転者のブレーキ操作に応じた、より大きなブレーキアシスト力が発生されることとなる（線分L4）。

#### 【0086】

なお、図13のフローチャートでは、S116、S118の処理を経た後にS140に進む場合を例示したが、このS116とS118との間に、S130（図11）を実行することにより、増加量係数Kの値を衝突予知レベル $\alpha$ に応じて設定しても良い。

#### 【0087】

さらに他の実施形態を図15に示す。

#### 【0088】

図15のフローチャートでは、図13のフローチャートにおける、S140とS142との間にS150を追加している。このS150に進む状況としては、S118で設定した制動増加量 $\Delta P$ が低制動増加量 $\Delta P_{min}$ よりも小である状況であり（S140で「No」）、先に説明した図13では、S142に進んで、制動増加量 $\Delta P$ を最低制動増加量 $\Delta P_{min}$ に更新し、S120に進んでブレ



ーキアクチュエータ 300 の動作制御を実施する。

#### 【0089】

しかし、ブレーキアシスト制御を開始する直前のマスタ圧  $P$  を示す加圧量基準値  $P_s$  が、所定の低液圧以下の、いわゆる緩ブレーキの場合には、運転者がそれほど大きな急制動を必要としていない状況であるみなすことができ、誤検出などの何らかの原因によって、衝突予知判定部 100 が誤って衝突予知度合い  $\alpha$  が大であると判定している可能性が大きい。このような場合に、前述したような標準ブレーキアシスト力が発生されると、制動力が急増して運転者に違和感を与えてしまう。

#### 【0090】

そこで、S140で「No」、すなわちS118で設定した制動増加量  $\Delta P$  が低制動増加量  $\Delta P_{min}$  よりも小である状況では、まずS150に進んで、ブレーキアシスト制御を開始する直前のマスタ圧  $P$  を示す加圧量基準値  $P_s$  が、所定の低液圧しきい値  $P_{smi}$  よりも大であるかを判断する。そして、加圧量基準値  $P_s$  が低液圧しきい値  $P_{smi}$  より大である場合には（S150で「Yes」）、前述したようにS142に進んで、制動増加量  $\Delta P$  を最低制動増加量  $\Delta P_{min}$  に更新するが、加圧量基準値  $P_s$  が低液圧しきい値  $P_{smi}$  以下の緩ブレーキの範囲である場合には（S150で「No」）、そのままS120に進むこととし、これによりS118で設定した制動増加量  $\Delta P$  に基づいたブレーキアシスト力を発生させる。この際に発生するブレーキアシスト力は、最低限付与すべき「標準ブレーキアシスト力」よりも小さなアシスト力であって、運転者のブレーキ操作に応じた、小さなブレーキアシスト力が付与されることとなる。従って、S150は、緩ブレーキの際に、標準ブレーキアシスト力の発生処理を禁止させる禁止処理として機能しており、これにより、緩ブレーキ時に標準ブレーキアシスト力が付与される場合に、運転者が感じる違和感を十分に低減させることができる。

#### 【0091】

以上説明した各実施形態では、車両用安全装置として、衝突の危険度合いが高い場合、所定の車間距離を確保する場合などにブレーキアシスト力を発生するタ

タイプの安全装置を例に説明したが、このようにブレーキアシスト力を発生する安全装置に限定するものではない。例えば、衝突予測時にシートベルトをモータなどによって巻き取って、所定の強い張力を予めシートベルトに与えて人員を保護するプリテンショナーベルトに対しても適用することができる。この場合、シートベルトに与える張力を、加圧量基準値  $P_s$  からのマスタ圧  $P$  の増加量偏差に応じて増加させる等、前述した各実施形態で制御処理を、シートベルトを巻き取るモータの動作制御として実施すればよい。

#### 【0092】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1にかかる車両用安全装置によれば、衝突予知度合いがしきい値を越えた時点における、運転者のブレーキ操作状態量を記憶する記憶手段と、このブレーキ操作状態量からの増加量に応じて当該安全装置を作動させる作動制御手段とを備える構成を採用した。これにより、運転者のブレーキ操作状態量の増加傾向が小の場合には、安全装置の動作が過剰とならず、また、ブレーキ操作状態量の増加傾向が大の場合には安全装置の性能が十分に発揮されるように動作制御が実施することができる。従って、運転者がブレーキ操作を行った際の実際の操作感を十分に反映させた形で安全装置の動作制御を行うことが可能となり、運転者に違和感を与えることなく安全装置の性能を好適に発揮させることが可能となる。

#### 【0093】

請求項2にかかる車両用安全装置は、所定レベル以上の衝突予知度合いが一定期間継続した場合に、動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備えるので、例えばセンサ故障などにより誤判定が継続して行われた場合に、車両用安全装置の不要な動作を防止することが可能となる。

#### 【0094】

請求項3にかかる車両用安全装置は、車速が低車速の場合や、シフトレバの操作位置が非前進位置の場合に、動作制御手段による制御処理を禁止する禁止手段をさらに備えるので、安全装置の作動が実質的に不要である場合に、安全装置が誤作動することを防止することができる。

## 【 0 0 9 5 】

請求項 4 にかかる車両用安全装置は、動作制御手段によって、基準レベルからの増加量が同じ増加量であっても、衝突予知度合いが高い領域では低い領域に比べて、この増加量がより多い場合の動作制御を実施させることとした。これにより、衝突予知度合いが高い領域では安全装置の性能がより多く発揮させ、衝突予知度合いが低い領域では安全装置の動作が過剰となることを防止することが可能となる。

## 【 0 0 9 6 】

請求項 5 にかかる車両用安全装置は、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が所定の微少増加の範囲内である場合であっても、この微少増加の範囲を超える所定の増加量に応じた動作制御を実施する最小制御手段を備える構成を採用した。これにより、衝突予知度合いがしきい値を越えた時点からの、ブレーキ操作状態量の増加分が小さい場合にも、最低限必要となる安全装置の性能を確実に発揮させることが可能となる。

## 【 0 0 9 7 】

請求項 6 にかかる車両用安全装置は、基準レベルからの増加量が微少増加の範囲内で、かつ、この基準レベルが所定の緩ブレーキの範囲内である場合には、最小制御手段による動作制御を禁止する禁止手段を備える構成を採用した。このため、緩ブレーキ時に安全装置が誤作動した場合に運転者が受ける違和感を低減させることが可能となる。

## 【 0 0 9 8 】

請求項 7 にかかる車両用安全装置は、この安全装置はブレーキアシスト力を発生するブレーキ制御手段を備え、動作制御手段はこのブレーキ制御手段の動作制御を実施して、ブレーキ操作状態量の基準レベルからの増加量が多いほど、より大きなブレーキアシスト力を発生させることとした。これにより、運転者のブレーキ操作状態量の増加傾向が小の場合には過剰なブレーキアシスト力を発生することがなく、また、ブレーキ操作状態量の増加傾向が大の場合にはより大きなブレーキアシスト力を発生させることができるため、ブレーキ操作を行った際の実際の操作感が十分に反映された形で、ブレーキアシスト力を発生させることが可

能となる。

【0099】

請求項8にかかる車両用安全装置は、運転者のブレーキ操作状態量を、運転者のブレーキ操作力を示す状態量としたので、運転者のブレーキ操作力の大小を、安全装置の性能を発揮させる程度の大小として把握し、これをもとに安全装置の動作制御を実施するため、運転者の実際の操作感を十分に反映させ、運転者に違和感を与えることなく安全装置の性能を好適に発揮させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態にかかる車両用安全装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

演算結果Tと衝突予知レベル $\alpha$ との関係を規定した変換図である。

【図3】

ブレーキアクチュエータの構成を示す液圧系統図である。

【図4】

ブレーキアシスト制御処理を示すフローチャートである。

【図5】

他の実施形態にかかるブレーキアシスト制御処理を示すフローチャートである。

【図6】

ブレーキアシスト制御の禁止処理を示すフローチャートである。

【図7】

ブレーキアシスト制御の作動状況を模式的に示す説明図である。

【図8】

ブレーキアシスト制御の作動状況を模式的に示す説明図である。

【図9】

ブレーキアシスト制御の作動状況を模式的に示す説明図である。

【図10】

ブレーキアシスト制御の作動状況を模式的に示す説明図である。

**【図 1 1】**

他の実施形態にかかるブレーキアシスト制御処理を示すフローチャートである。

。

**【図 1 2】**

衝突予知レベルと増加量係数 K との関係を規定したグラフである。

**【図 1 3】**

他の実施形態にかかるブレーキアシスト制御処理を示すフローチャートである。

。

**【図 1 4】**

図 1 4 に示す制御処理を実施した場合における、液圧の推移状況を示すチャートである。

**【図 1 5】**

他の実施形態にかかるブレーキアシスト制御処理を示すフローチャートである。

。

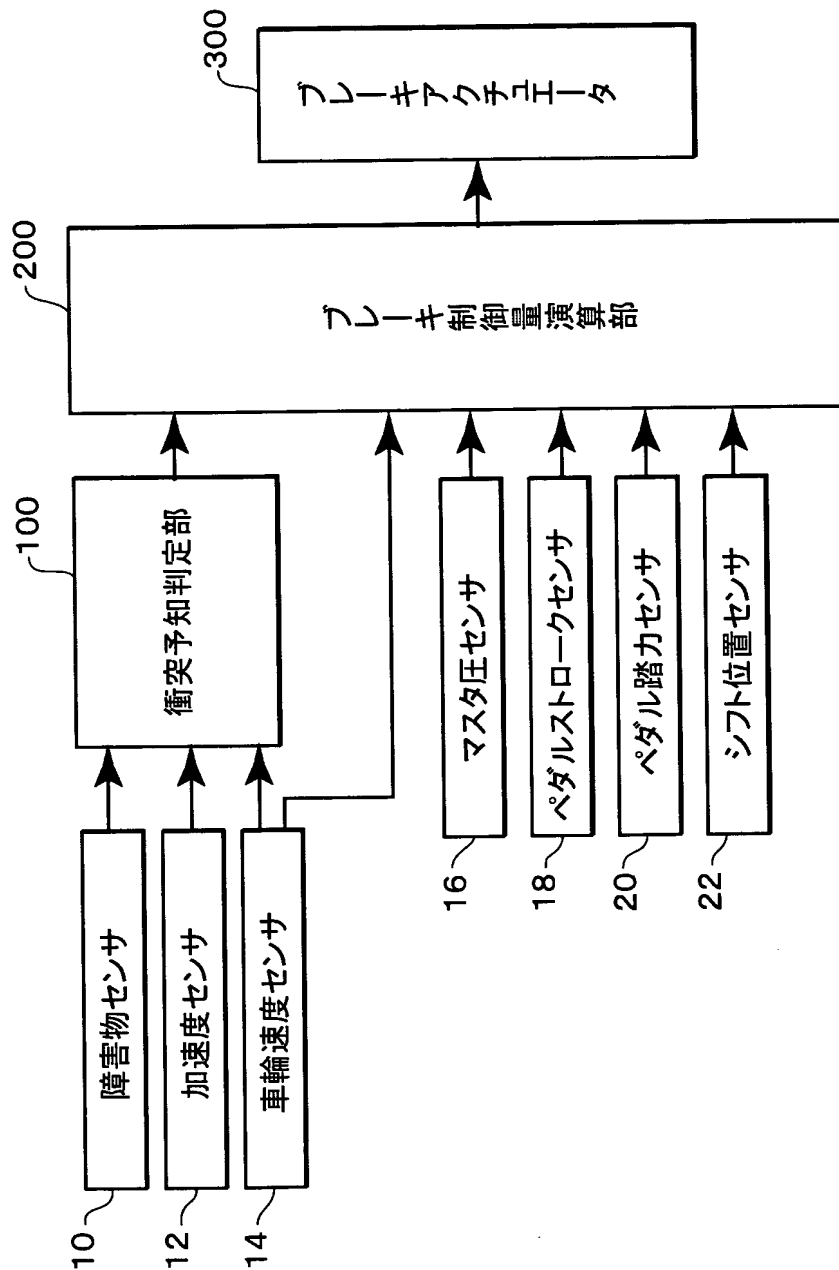
**【符号の説明】**

1…ブレーキペダル、2…マスタシリンダ、2 F、2 R…圧力室、  
6 F L、6 F R、6 R L、6 R R…ホイールシリンダ、  
3 4 0 F、3 4 0 R…マスターカット弁、  
3 4 2 F、3 4 2 R…吸入弁

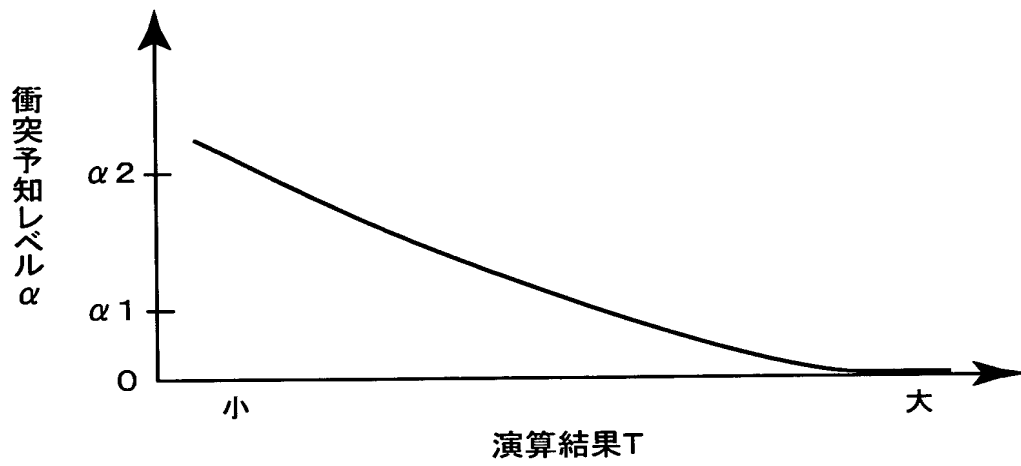
【書類名】

図面

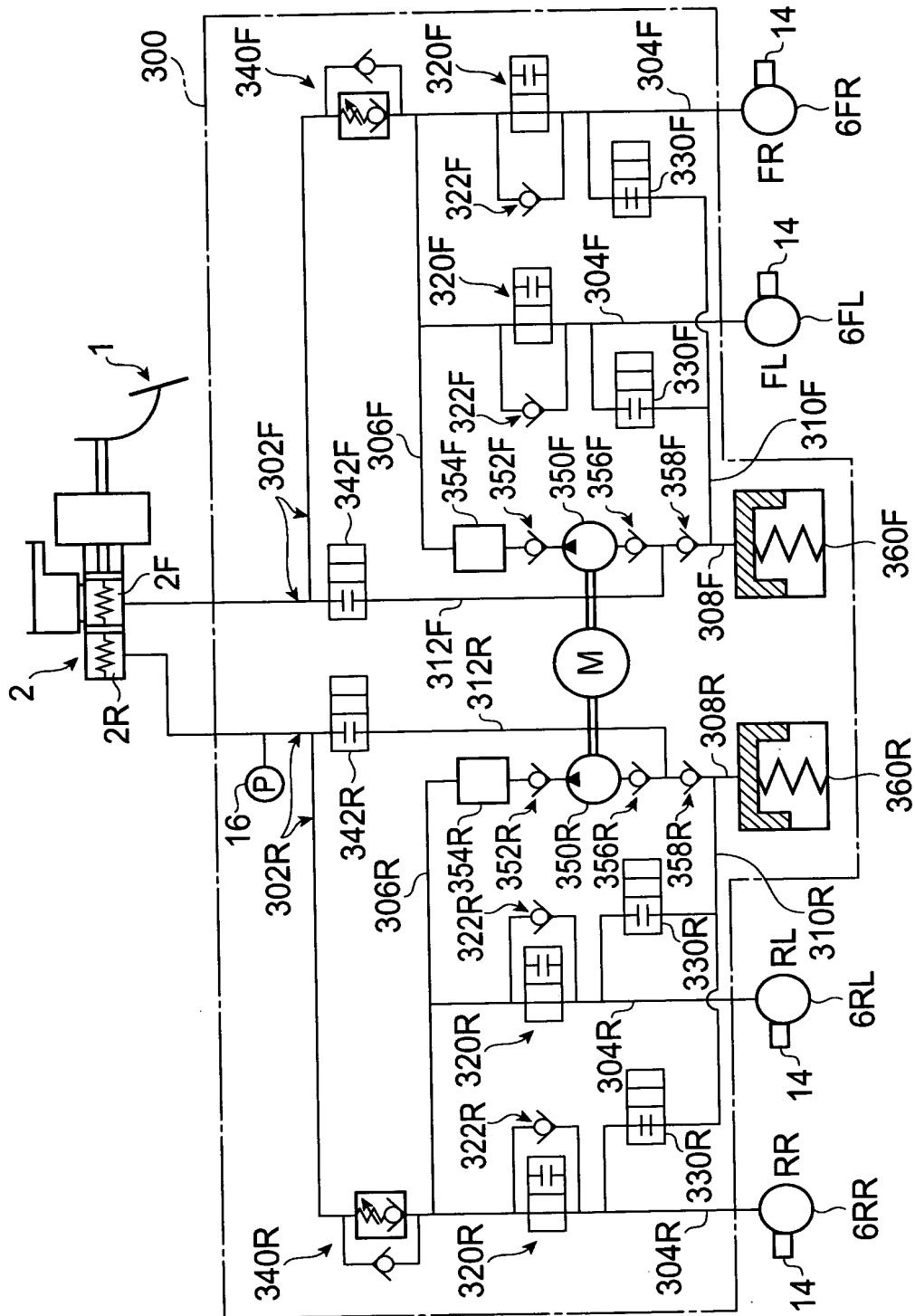
【図 1】



【図 2】

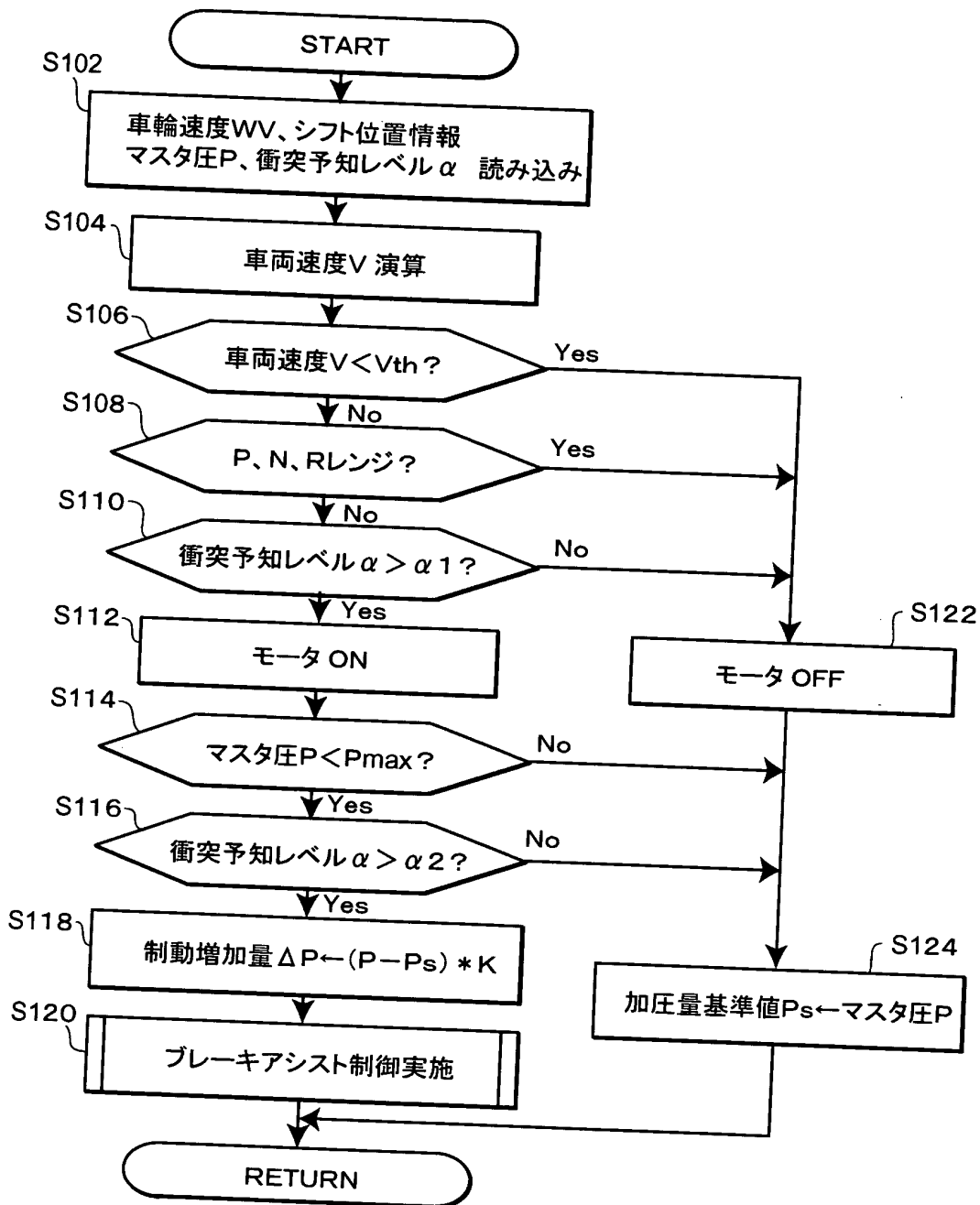


【図 3】

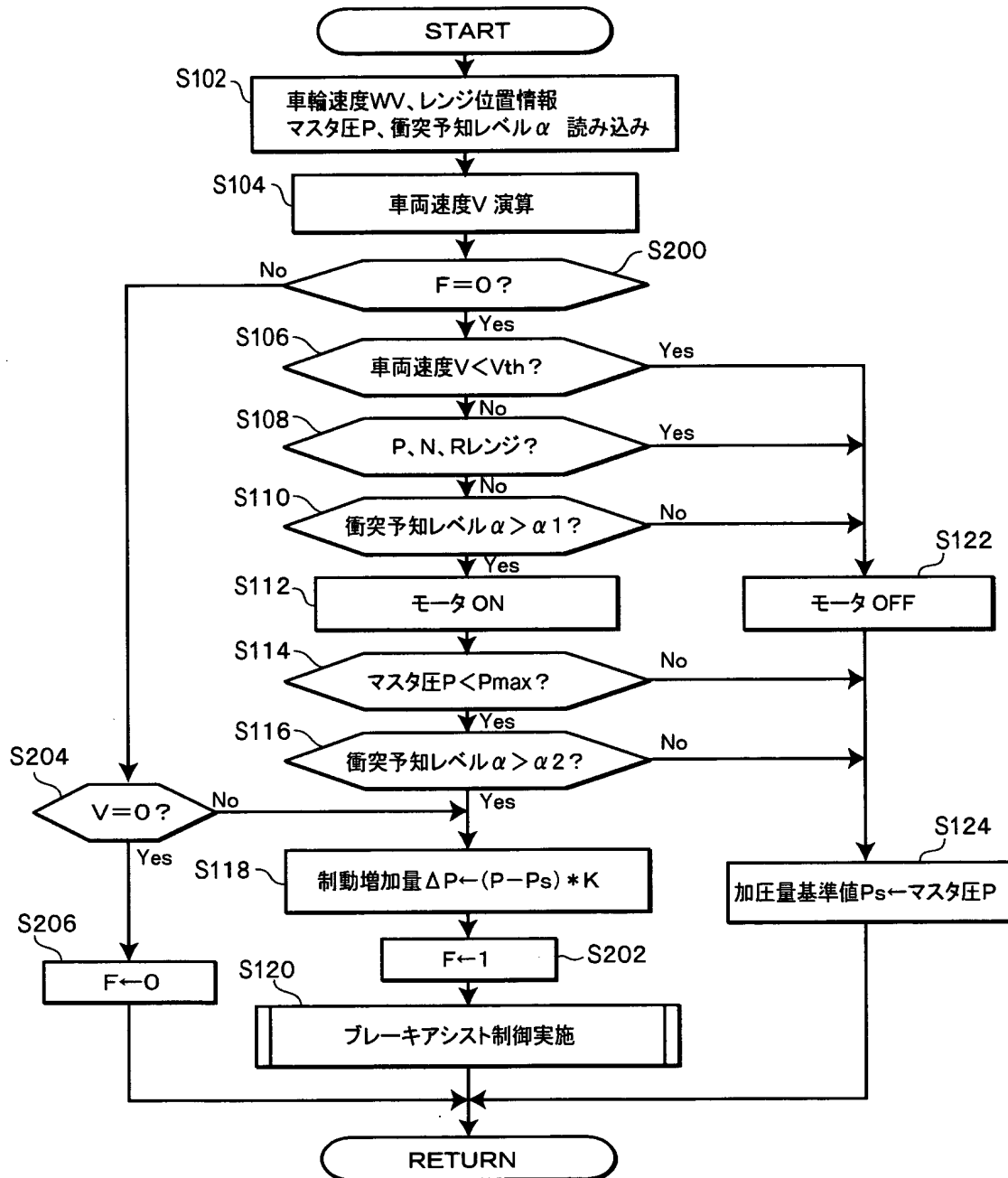




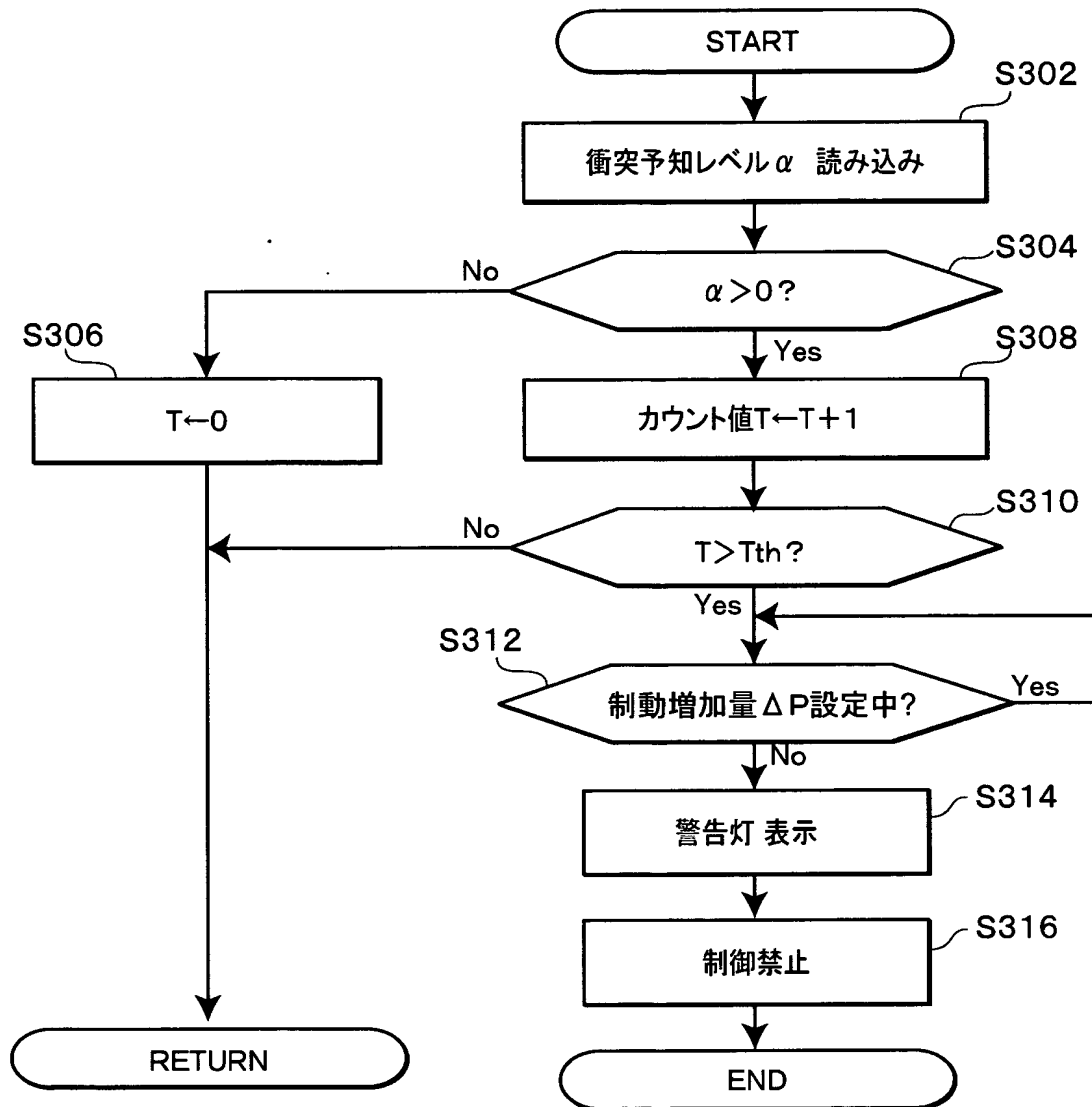
【図 4】



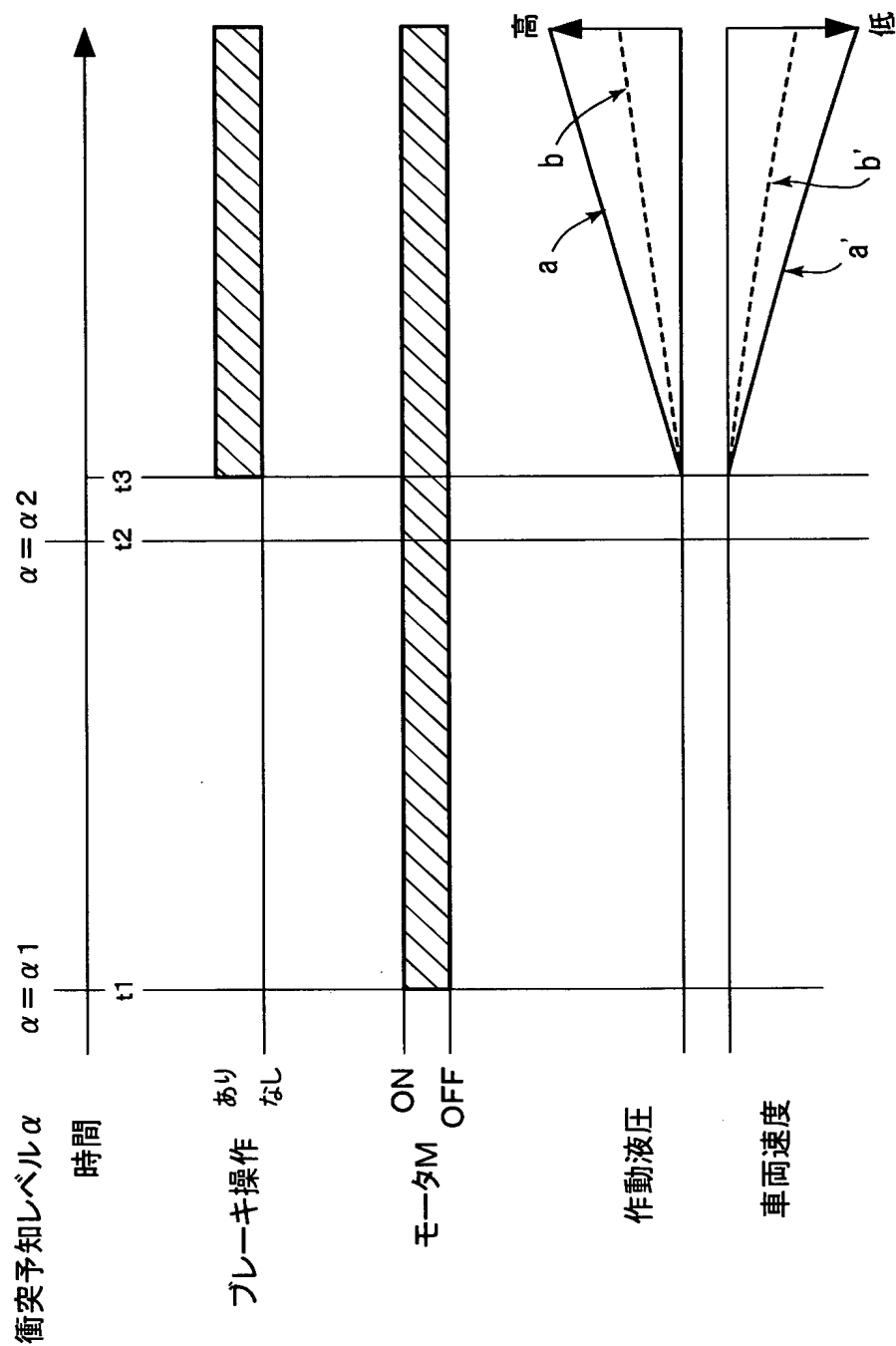
【図 5】



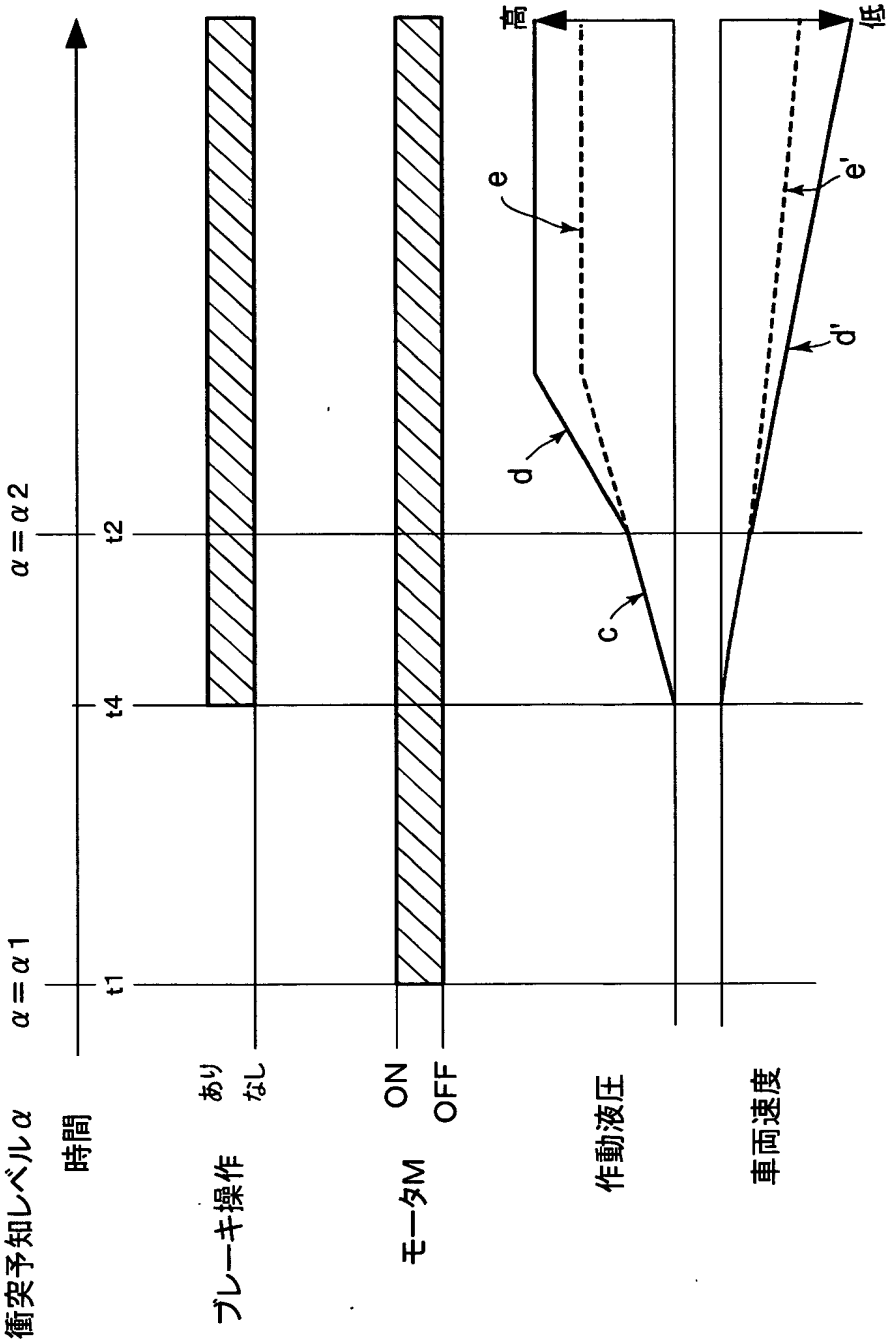
【図 6】



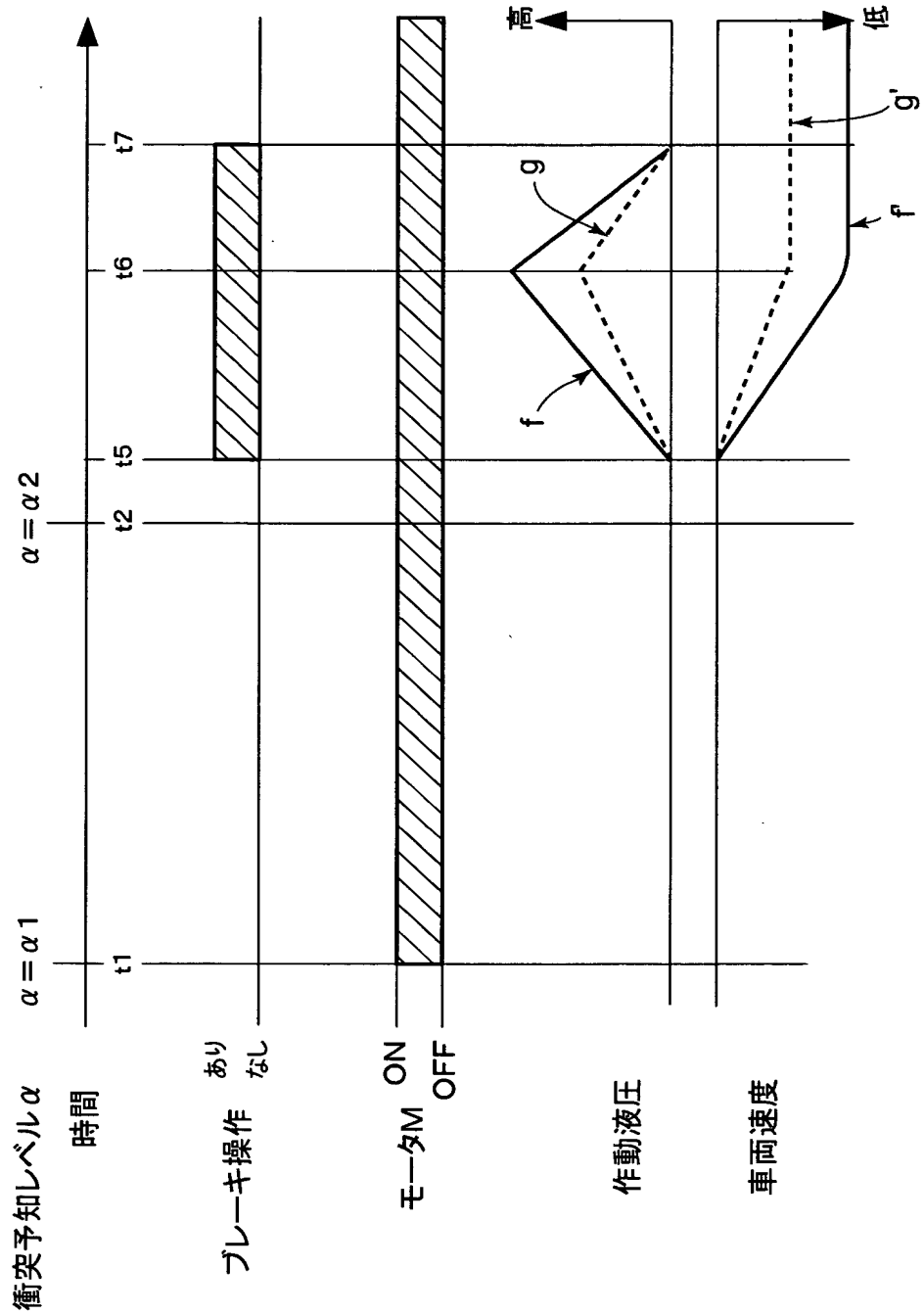
【図 7】



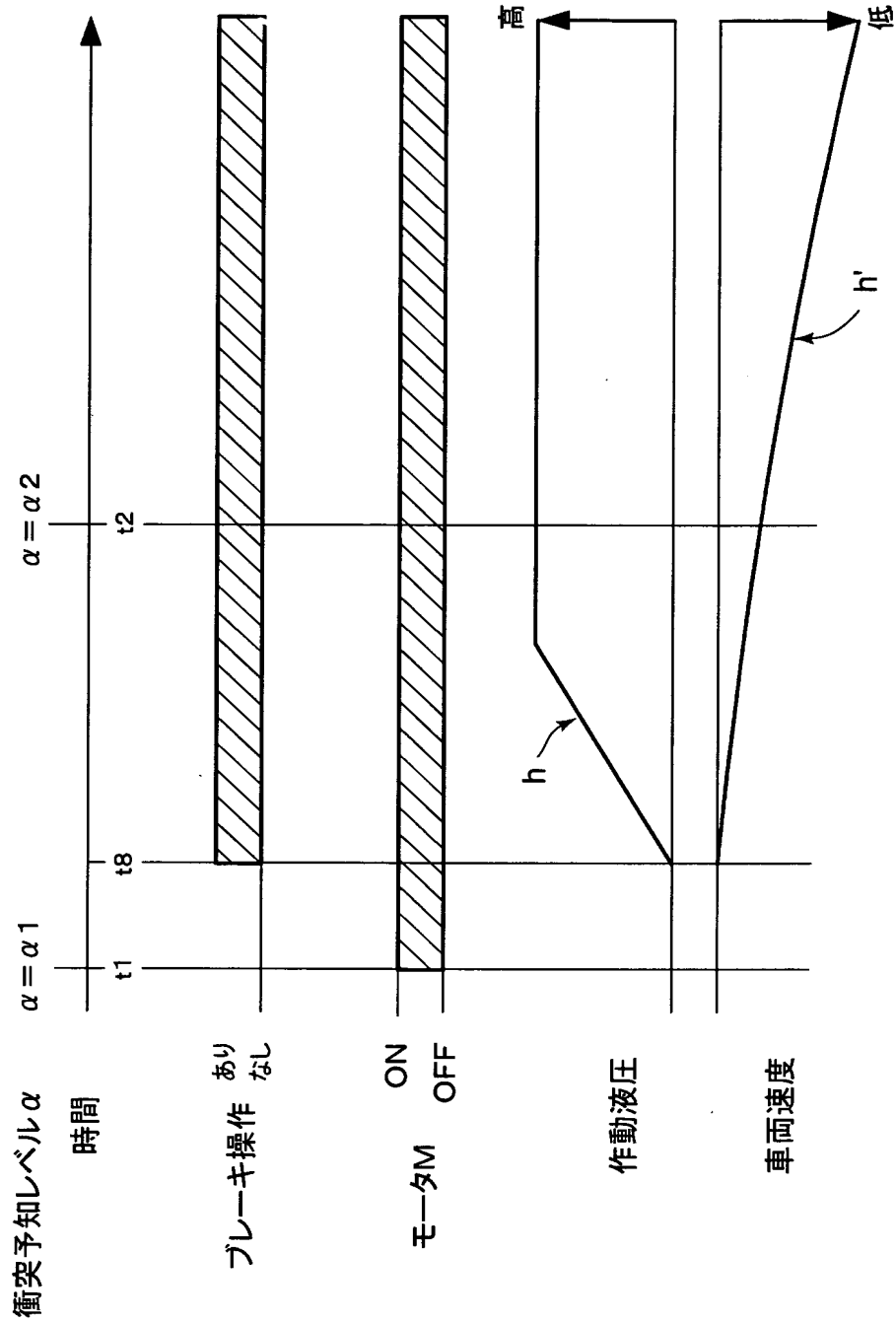
【図 8】



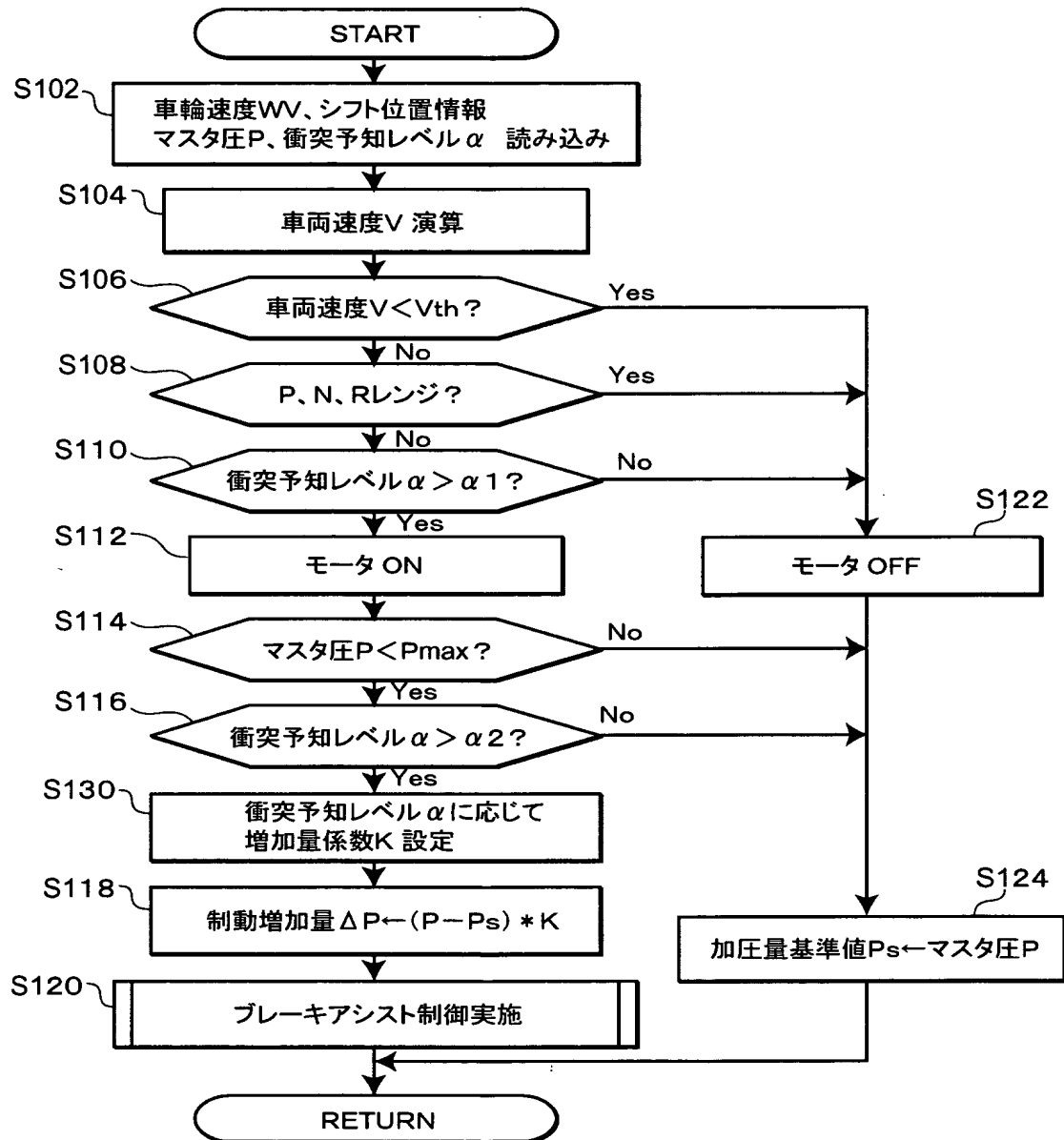
【図 9】



【図 10】

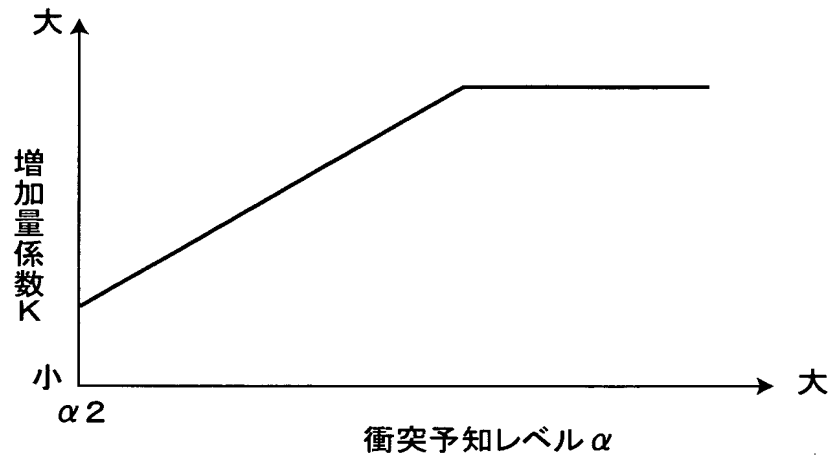


【図 11】

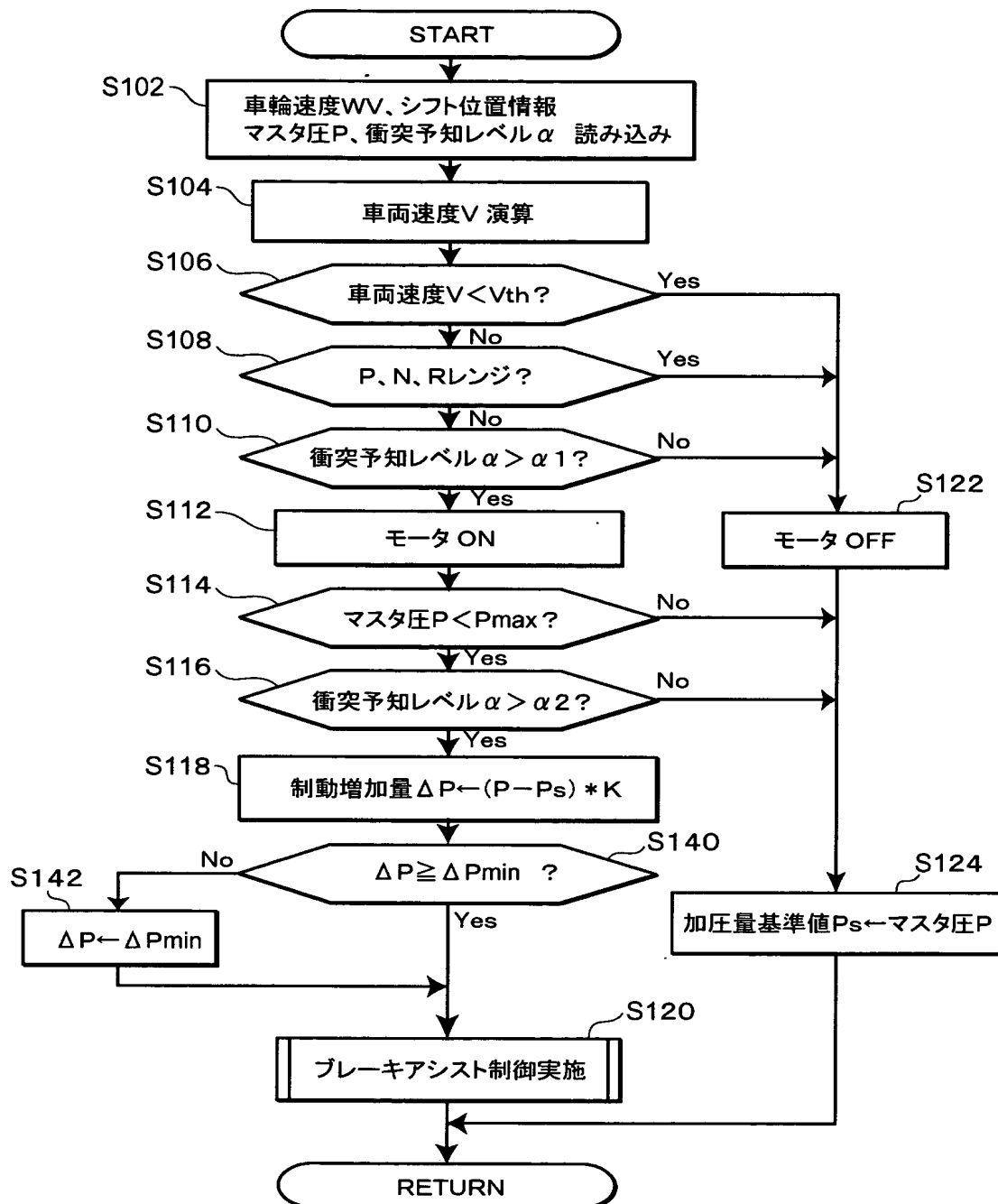




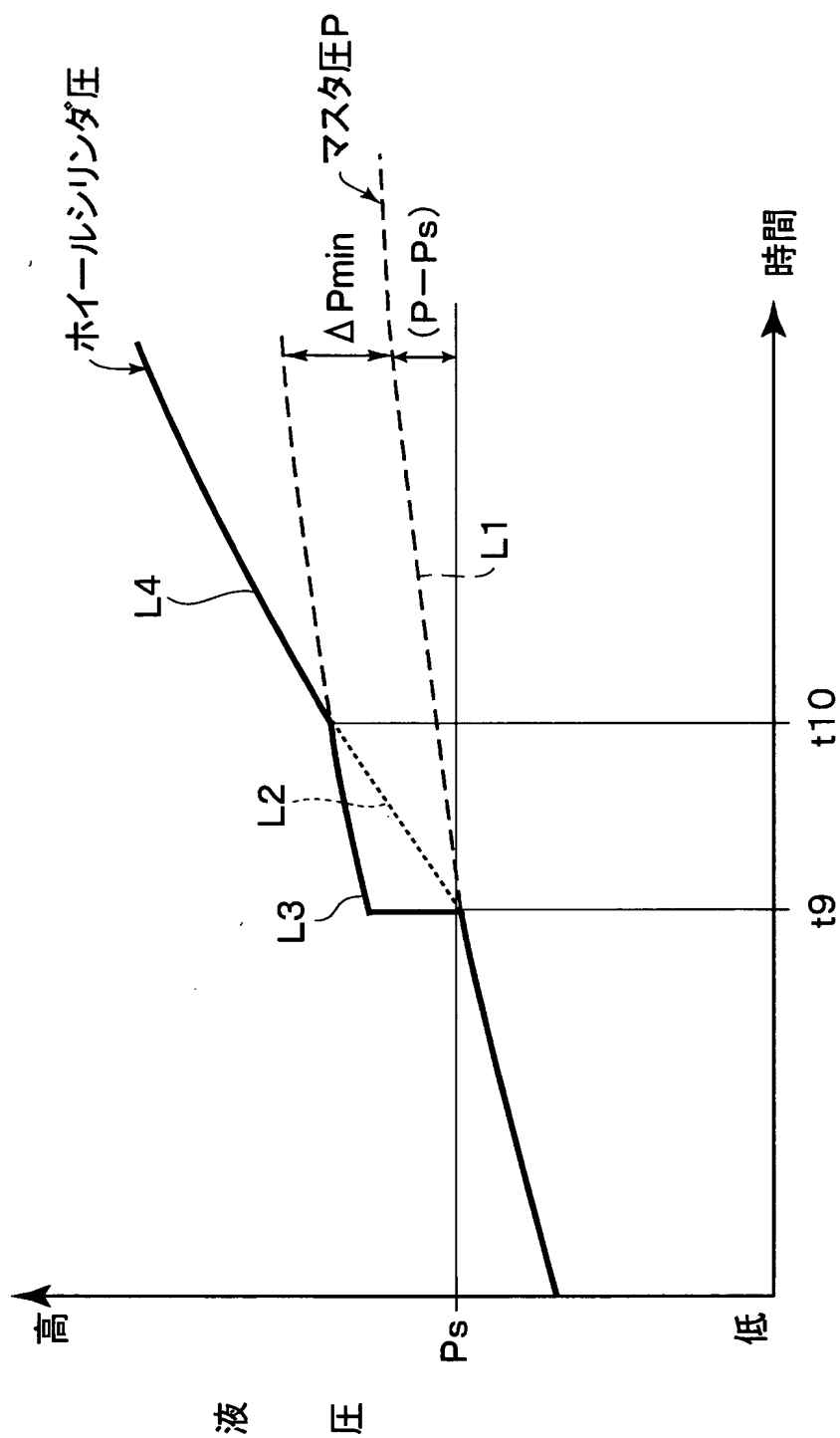
【図 1 2】



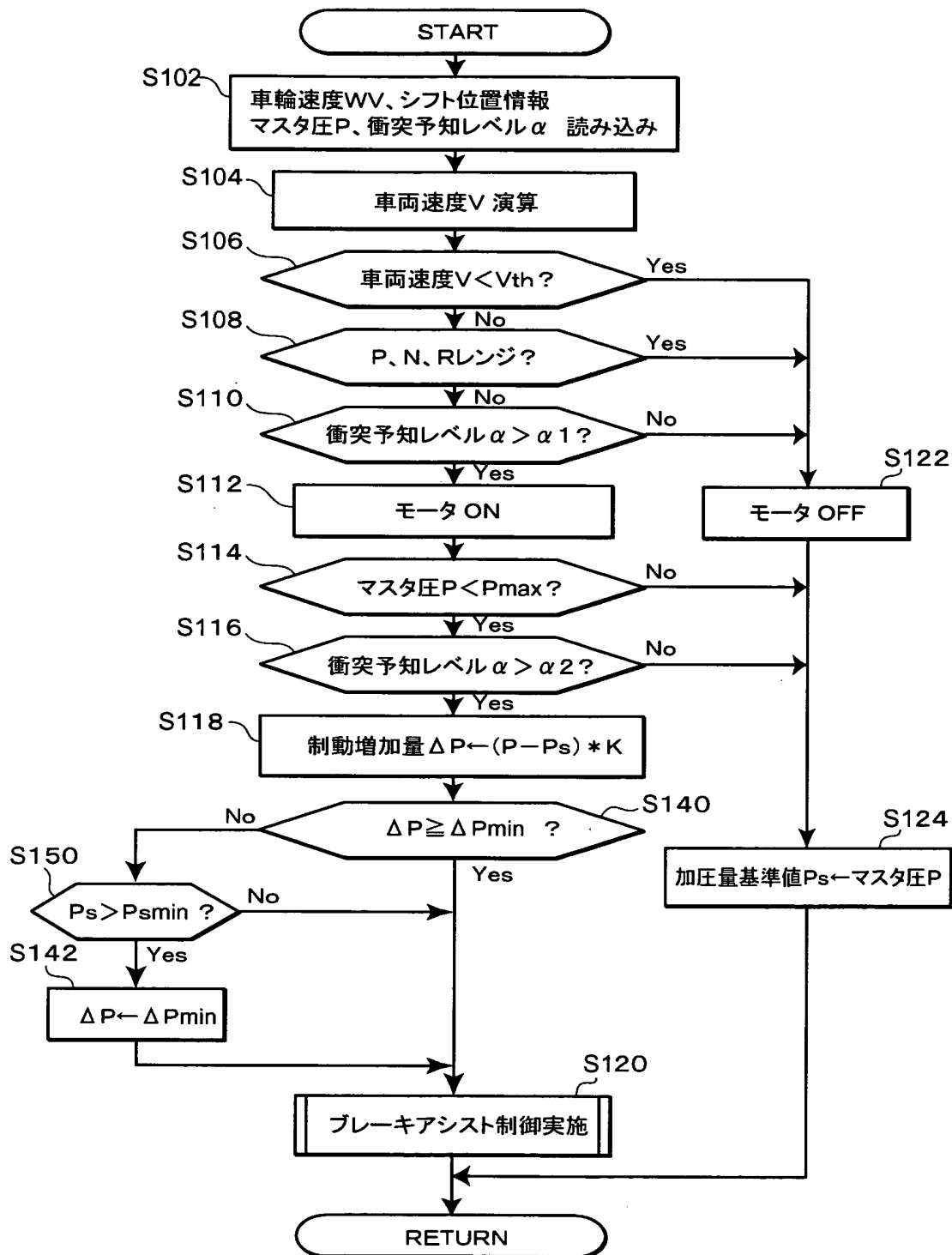
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ゆっくりとしたブレーキ操作でもアシスト制御が開始されると、車速が急減速するためブレーキフィーリングが悪化したり、ステアリング操作で回避する場合にも急減速により操舵フィーリングが低下する。

【解決手段】 制御開始前のマスタ圧  $P$  を加圧量基準値  $P_s$  として常に更新し記憶しておく（S 1 2 4）。衝突予知レベル  $\alpha$  がしきい値  $\alpha_2$  を越えると（S 1 1 6）、この時点で記憶されている加圧量基準値  $P_s$  と基準として、この加圧量基準値  $P_s$  からのマスタ圧  $P$  の増加偏差に応じたブレーキアシスト力を発生させる（S 1 1 8, S 1 2 0）。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 1 6 6 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 2 7 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

愛 知 県 豊 田 市 ト ヨ タ 町 1 番 地

氏    名

ト ヨ タ 自 動 車 株 式 会 社